

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-311577
(P2000-311577A)

(43) 公開日 平成12年11月7日 (2000.11.7)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

H 0 1 J 1/30
1/304
1/316
29/04
31/12

F I

H 0 1 J 1/30
29/04
31/12
1/30

テ-マコ-ト (参考)

D 5 C 0 3 1
5 C 0 3 6
C
F
E

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-119100

(22) 出願日

平成11年4月27日 (1999. 4. 27)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 高木 博嗣

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

Fターム(参考) 5C031 DD17

5C036 EE19 EF01 EF06 EF08 EG02
EG12 EH11

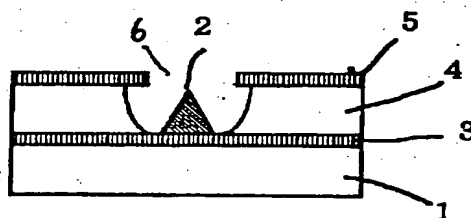
(54) 【発明の名称】 冷陰極電子源および画像形成装置

(57) 【要約】

(修正有)

【課題】 より低電圧で電子放出が可能な冷陰極電子源
及びそれを用いた画像形成装置を提供する。

【解決手段】 電界放出型素子の電子放出部 (エミッタ
2) に、硼素、炭素、および窒素の化合物を有する。素
子は基板上に形成した一対の電極と電極間に跨る導電
性膜と、導電性膜に電子放出部を有する表面伝導型の電
子放出素子でもよい。



COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子放出部に、硼素、炭素、および窒素の化合物を有することを特徴とする冷陰極電子源。

【請求項2】 電界放出型の電子放出素子である請求項1に記載の冷陰極電子源。

【請求項3】 基板上に形成した一対の電極と、該電極間に跨がる導電性膜を有し、該導電性膜に電子放出部を有する表面伝導型の電子放出素子である請求項1に記載の冷陰極電子源。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載の冷陰極電子源を基板上に複数個配置した電子源基板と、冷陰極電子源から放出される電子線の照射により画像を形成する画像形成部材とを有することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、冷陰極電子源およびそれを用いた表示装置や露光装置等の画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、電子源としては大別して熱陰極電子源と冷陰極電子源の2種類が知られている。このうち冷陰極電子源では、例えば電界放出型素子（以下、「FE型」と記す。）、金属／絶縁層／金属型（以下、「MIM型」と記す。）や表面伝導型電子放出素子等が知られている。

【0003】 FE型の例としては、W. P. Dyke and W. W. Dolan, "Field Emission", *Advance in Electron Physics*, 8, 89 (1956) あるいは C. A. Spindt, "Physical Properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", *J. Appl. Phys.*, 47, 5248 (1976) 等に開示されたものが知られている。

【0004】 FE型の素子構成の典型的な例として、図1に前述の C. A. Spindt 氏による素子の断面図を示す。同図において、1は基板で、3は導電材料よりなるエミッタ配線、2はエミッタコーン、4は絶縁層、5はゲート電極である。本素子は、エミッタコーン2とゲート電極5の間に適宜の電圧を印加することにより、エミッタコーン2の先端部より電界放出を起こさせるものである。また、FE型の他の素子構成として、図1のような積層構造ではなく、基板上に基板面とはほぼ平行にエミッタとゲート電極を配置した横型FEもある。

【0005】 表面伝導型電子放出素子は、基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより、電子放出が生ずる現象を利用するものである。この表面伝導型電子放出素子としては、エリンソン等によ

る SnO_2 薄膜を用いたもの [M. I. Elins on, *Radio Eng. Electron: Phys.*, 10, 1290 (1965)]、Au 薄膜によるもの [G. Dittmer: "Thin Solid Films", 9, 317 (1972)]、 In_2O_3 / SnO_2 薄膜によるもの [M. Hartwell and C. G. Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf.", 519 (1975)] や、カーボン薄膜によるもの [荒木久 他: 真空、第26巻、第1号、22頁 (1983)] 等が報告されている。

【0006】 これらの表面伝導型電子放出素子の典型的な例として、図5に前述の Hartwell 氏らによる素子の平面図を示す。同図において51は基板で、52はスパッタで形成された金属酸化物よりなる導電性薄膜である。導電性薄膜52は図示のようにH字形の平面形状に形成されている。この導電性薄膜52には、通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことにより、電子放出部53が形成される。

【0007】 通電フォーミングとは、前記導電性薄膜52の両端に一定の直流電圧、もしくは、例えば1V/分程度の非常にゆっくりとしたレートで昇圧する直流電圧を印加して通電し、導電性薄膜52を局所的に破壊もしくは変形もしくは変質せしめ、電気的に高抵抗な状態の電子放出部53を形成することである。尚、電子放出部53では導電性薄膜52の一部に亀裂が発生しており、導電性薄膜52に適宜の電圧を印加すると、この亀裂付近において電子放出が行われる。

【0008】 上述した各種冷陰極素子は、熱陰極素子と比較して低温で電子放出を得ることができるため、加熱用ヒーターを必要としない。したがって、冷陰極素子は、熱陰極素子よりも構造が単純であり、微細な素子作製が可能であり、基板上に多数の素子を高い密度で配置しても、基板の熱溶解などの問題が発生しない。また、熱陰極素子がヒーターの加熱により動作するため応答速度が遅いのは異なり、冷陰極素子の場合には応答速度が速いという利点もある。かかる冷陰極素子の応用については、画像表示装置、画像記録装置などの画像形成装置や、荷電ビーム源等がある。

【0009】 特に冷陰極素子を画像形成装置へ応用した例として、本出願人によるUSP 5,066,883や特開平2-257551号公報や特開平4-28137号公報において開示されているように、表面伝導型電子放出素子と電子ビームの照射により発光する蛍光体とを組み合わせて用いた画像表示装置がある。また、FE型を多数個ならべて画像表示装置に応用した例として、R. Meyer 氏により報告された平板型表示装置が知られている。[R. Meyer "Recent Development on Micro-tips Display at LETI", *Tech. Digest of 4th Int. Vacuum Microele*

ctronics Conf., Nagahama, p. 6~9 (1991)]

【0010】

【発明が解決しようとする課題】冷陰極電子源は電子放出部と真空とのバリアをトンネルさせるために $10^7 \sim 10^8 \text{ V/cm}$ という大きな電界が必要である。Spindt型等の冷陰極電子源では電子放出部の形を先鋭化することで電界強度の向上が行われている。

【0011】しかしながら、現状では電子放出のために数十V以上の電圧が必要である。また、電子放出が先端の非常に小さな領域より行われるために、電流が電子放出個所に集中し、熱的な破壊や劣化による耐久性の低下が問題である。

【0012】また、冷陰極電子源の性能は電子放出部の材料特性に大きく依存し、仕事関数が小さく、熱的安定性が高い材料が望まれるが、従来のSpindt型電子源で使用されているMo、Nb等の金属は大きな放出電界が必要であった。

【0013】本発明の主たる目的は、上記冷陰極電子源の問題点を解決し、より低電圧で電子放出が可能な冷陰極電子源を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成すべく成された本発明の構成は以下の通りである。

【0015】即ち、本発明は、電子放出部に、硼素、炭素、および窒素の化合物を有することを特徴とする冷陰極電子源にある。

【0016】本発明の冷陰極電子源の具体的な形状としては、例えば図1に示すような、円錐上もしくは角錐状のように先鋭な先端2から電子を放出する電界放出型の冷陰極電子源、あるいは図2に示すような、基板11上に形成した一対の電極12、13と、該電極間に跨る導電性膜14を有し、該導電性膜14に電子放出部5を有する表面伝導型の冷陰極電子源が挙げられる。

【0017】また本発明は、上記本発明の冷陰極電子源を基板上に複数個配置した電子源基板と、冷陰極電子源から放出される電子線の照射により画像を形成する画像形成部材とを有することを特徴とする画像形成装置にある。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の冷陰極電子源が電子放出部に有する硼素、炭素、および窒素の化合物（以下、

「B-C-N化合物」と記す。）は半導体的な電気伝導度を持ち、融点が高く、熱的安定性に優れている。B-C-N化合物は炭化水素系ガスとハロゲン化硼素ガスをを用いたCVD法、BNとグラファイトを原料としてレーザアブレーション法などで同時に蒸着させる方法、ポリアクリロニトリルをハロゲン化硼素ガスと反応させる方法などにより合成することができる。合成されるB-C-N化合物はBCN、BC₂N、BC₃N等の結晶形の

多結晶構造あるいはBNとグラファイトの混晶体あるいはそれらの混合体であると考えられる。

【0019】B-C-N化合物の電気伝導度は炭素含有量に依存して変化する。すなわち炭素濃度が増加するに従い導電性が良くなり、数十 Ω/cm 以上の導電率が得られる。従ってある程度炭素含有量の多いほうが電子放出材料として好ましく、n型半導体となるB-C-N化合物は電子放出閾値の低下に効果的である。BとNの原子が同数で価数が釣り合い、Nの多いほうがn型となる。Nは少なくなりやすいために化合物はp型となる場合が多い。本発明ではn型、p型のどちらでも適用可能であるが、n型のほうが電子放出特性に優れる。

【0020】図1は本発明のSpindt型FE素子の1つの放出部の断面模式図である。実際の電子源にはこのようなFE素子が複数個で1つの電子源を形成する。図1において、1は基板、2は電子放出エミッタ、3はエミッタ2に電流を供給するための下部電極、4は絶縁層、5はゲート電極である。

【0021】基板1はシリコン、ガラス、セラミクス等の材料から用途により選択される。絶縁層4は酸化シリコン、窒化シリコン、酸化アルミ、ポリイミド等の耐熱性高分子などが使用される。下部電極3及びゲート電極5は、Au、Pt、Cu、Ni、Mo、W等の金属あるいはそれらを含む合金が使用される。

【0022】円錐状あるいは角錐状のエミッタの製法の代表例を以下に説明する。

【0023】絶縁性基板1にAu、Mo等の下部電極3をスパッタ法あるいは真空蒸着法により形成する。次に酸化シリコン等の絶縁層4と金属のゲート電極5をスパッタ法等で形成する。感光性レジストにより電子が放出されるゲート口6をパターンニングした後、ゲート電極5及び絶縁層4をエッチングする。次にエミッタとなる金属を、基板1を回転しつつ斜方蒸着した後、レジストを剥離すると円錐状のエミッタ2が形成される。本発明ではエミッタ2の表面をB-C-N化合物で被覆したものであるが、エミッタ作製時、金属蒸着に引き続きB-C-Nを蒸着してもよいし、レジスト剥離後にB-C-N膜を成膜してもよい。

【0024】次に、本発明を平面型の表面伝導型電子放出素子に適用した例を以下に説明する。

【0025】図2は、平面型の表面伝導型電子放出素子の一構成例を示す模式図であり、図2(a)は平面図、図2(b)は断面図である。図2において、11は絶縁性基板、12と13は電極（素子電極）、14は導電性膜、15は電子放出部である。

【0026】基板11としては、例えば、石英ガラスや青板ガラスをはじめとする各種ガラス基板や、アルミナをはじめとする各種セラミクス基板、あるいはこれらの各種基板にSiO₂等を材料とする絶縁層を積層した基板、等を用いることができる。

5

【0027】対向する素子電極12, 13の材料としては、一般的な導体材料を用いることができ、例えばN, i, Cr, Au, Mo, W, Pt, Ti, Al, Cu, Pd, Ag等の金属、あるいはこれらの金属の合金、あるいは $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{SnO}_2$ をはじめとする金属酸化物、ポリシリコン等の半導体、などの中から適宜選択することができる。電極を形成するには、例えば真空蒸着などの製膜技術とフォトリソグラフィ、エッチングなどのパターンニング技術を組み合わせて用いれば容易に形成できるが、それ以外の方法（例えば印刷技術）を用いて形成してもさしつかえない。

【0028】素子電極間隔L、素子電極長さW、導電性膜14の形状等は、当該電子放出素子の応用目的に合わせて適宜設計される。素子電極間隔Lは、好ましくは、数百nmから数十 μm の範囲とすることができ、なかでも表示装置に应用するために好ましいのは数 μm から数十 μm の範囲である。素子電極長さWは、電極の抵抗値、電子放出特性を考慮して、数 μm から数百 μm の範囲とすることができ、素子電極の厚さdについては、通常は数十nmから数 μm の範囲から適当な数値が選ば

れる。

【0029】導電性膜14を構成する材料としては、例えばPd, Pt, Ru, Ag, Au, Ti, In, Cu, Cr, Fe, Zn, Sn, Ta, W, Pb等の金属、PdO, SnO_2 , In_2O_3 , PbO, Sb_2O_3 等の酸化物、 HfB_2 , ZrB_2 , LaB_6 , CeB_6 , YB_4 , Gd_2B_4 等の硼化物、TiC, ZrC, HfC, TaC, SiC, WC等の炭化物、TiN, ZrN, HfN等の窒化物、Si, Ge等の半導体、カーボン等の中から適宜選択される。

【0030】導電性膜14の膜厚は、素子電極12, 13へのステップカバレッジ、素子電極2, 3間の抵抗値及び後述するフォーミング条件等を考慮して適宜設定されるが、通常は、数Å～数百nmの範囲とするのが好ましく、より好ましくは1nm～50nmの範囲とするのが良い。その抵抗値は、 R_s が $10^2\Omega$ から $10^7\Omega$ の値であるのが好ましい。なお、 R_s は、幅がwで長さがlの薄膜の長さ方向に測定した抵抗Rを、 $R = R_s (l/w)$ と置いたときに現れる値である。

【0031】尚、導電性膜14と素子電極12, 13とは、電気的に良好に接続されるため、互いの一部が重なりあうような構造をとっている。その重なり方は、図2に示すように下から、基板11、素子電極12, 13、導電性膜14の順序でも、基板11、導電性膜14、素子電極12, 13の順序で積層してもさしつかえない。

【0032】電子放出部15は、導電性膜14の一部に形成された亀裂状の部分であり、電気的には周囲の導電性膜14よりも高抵抗な性質を有している。亀裂は、導電性膜14に対して、例えば通電フォーミングの処理を行うことにより形成することができる。通電フォーミン

6

グ処理とは、導電性膜14に通電を行って、その一部を適宜に破壊、変形、もしくは変質せしめ、電子放出を行うのに好適な構造に変化させる処理のことである。導電性膜14のうち電子放出を行うのに好適な構造に変化した部分（すなわち電子放出部15）においては、薄膜に適当な亀裂が形成されている。なお、電子放出部15が形成される前と比較すると、形成された後は素子電極12, 13の間で計測される電気抵抗は大幅に増加する。

【0033】電子放出部15の亀裂部にはB-C-N化合物よりなる薄膜が形成される。B-C-N膜は、例えば以下の通電活性化処理を行うことにより形成することができる。

【0034】通電活性化処理とは、前記通電フォーミング処理により形成された電子放出部15に適宜の条件で通電を行って、その近傍に電子放出材料であるB-C-N化合物を堆積し、放出電流を典型的には100倍以上に増加させる処理のことである。具体的には、活性化ガス雰囲気中で、例えば矩形波の電圧パルスを定期的に印加することにより、B-C-N化合物を堆積させる手法である。印加する電圧は一定であっても徐々に低電圧から上昇させてもよい。パルス幅およびパルス間隔はB-C-N化合物を形成するのに最適な条件が選ばれる。活性化ガスにはN、B、Cを含む気体が使用される。その例として、アクリロニトリル、アセトニトリル、ジエチルアミン、ベンゾニトリル等アミンあるいはシアン基を含む有機物と塩化硼素などB化合物ガスあるいはアセチレンとアンモニアおよび塩化硼素の混合ガスが用いられる。

【0035】

【実施例】以下に、具体的な実施例を挙げて本発明を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではなく、本発明の目的が達成される範囲内での各要素の置換や設計変更がなされたものをも包含する。

【0036】【実施例1】本実施例に係る冷陰極電子源の基本的な構成は、図1と同様である。1は絶縁性基板、2は電子放出エミッタ、3はエミッタに電流を供給する下部電極、4は絶縁層、5はゲート電極である。また、エミッタ2はMo表面にB-C-N層が被覆されている。以下に本実施例の電子源の作製法を述べる。

【0037】絶縁性基板1としてソーダライムガラスを用い、スパッタ蒸着によりNbの下部電極3を形成した。絶縁層4の酸化シリコン膜とNbのゲート電極5を成膜した後、フォトリソグラフィ法とエッチングによりゲート電極5に電子放出用のホール6（ $1.4\mu\text{m}\phi$ ）を開ける。次にゲート電極5をマスクとしてこのホール6より酸化シリコンをエッチングする。

【0038】次に斜方蒸着法により犠牲層のAl膜をゲート電極5上に成膜した後、Moを蒸着することにより円錐状エミッタ2を形成し、犠牲層をエッチングすることによりエミッタ以外のMo膜を除去した。

7

【0039】最後にB-C-Nをレーザアブレーション法により蒸発させて、少なくともエミッタ電子放出部をB-C-Nで被覆した。レーザアブレーションの蒸発源としてBNとグラファイトの焼結体を4:1とした。レーザアブレーションはKrFレーザを用い5Hzでターゲットを照射した。得られたB-C-N化合物の膜厚は約10nmである。

【0040】本実施例の電子源と、比較用として作製したB-C-N被覆のない電子源の放出特性を、素子上5mmに陽極電極を配置して測定した結果、B-C-N被覆のない素子の電子放出開始電圧は60Vであったのに対し、本実施例で作製したB-C-N膜で電子放出部を被覆した素子は45Vより電子放出した。

【0041】【実施例2】図3を用いて本実施例の電界放出型の冷陰極電子源の製造法を説明する。

【0042】(100)シリコン基板31に窒化シリコン層32を成膜し、これをパターニングした後、この窒化シリコン32をマスクとしてシリコン基板31をKOHによりエッチングし、角錐状の凹部33を形成する(図3(a))。

【0043】窒化シリコン層32を除去した後、シリコン基板31を熱酸化し、酸化シリコン層34を表面に形成した(図3(b))。次にポリアクリロニトリルのDMAc 2%溶液を塗布後、400℃に加熱しつつ、塩化硼素(BCl₃)ガスと反応させB-C-N膜35を30nm形成した(図3(c))。さらに真空中850℃に加熱し、吸着しているN、Cl等の不純物を気化させた。次に、Mo(符号36)をスパッタ蒸着した(図3(d))。

【0044】以上のようにして酸化シリコン層34、B-C-N膜35、Moを形成したシリコン基板31をガラス基板37と陽極接合法で貼り合わせた(図3(e))。

【0045】次に、シリコン基板31をヒドラジン溶液で除去し、熱酸化膜(酸化シリコン層34)をバッファーフッ酸で除去した(図3(f))。

【0046】次に、酸化シリコン絶縁層38と引き出し電極であるゲート電極39をスパッタ法で形成した(図3(g))。最後に、放出口40をエッチングで形成し、Mo上をB-C-N化合物層で被覆した角錐状のエミッタを有する冷陰極電子源が作製された(図3(h))。

【0047】【実施例3】図2を用いて本実施例の表面伝導型の冷陰極電子源の製造法を説明する。

【0048】基板11として清浄化した青板ガラスを用い、素子電極12、13はNiスパッタ膜である。導電性膜14はPdアミン錯体溶液を焼成したPdO膜であり、厚さはおよそ10nmである。

【0049】まず、PdO膜に通電フォーミング法により亀裂を形成する。基板を真空容器に設置し、一度排気

8

後、素子電極間にパルス幅1msec、100Hzの三角波を印加した。三角波の波高値を0Vから毎秒0.1Vの割合で徐々に増加させ、電極間の電流が1μA以下になったことを確認し、通電フォーミングを終了した。

【0050】次に、真空容器内を再度排気した後、活性化ガスとしてアクリロニトリルおよび塩化硼素(BCl₃)ガスを導入し、電極間にパルス幅1msec、パルス間隔10msecの矩形波電圧を印加した。なお、アクリロニトリル分圧を0.2mPa、BCl₃分圧を0.1mPaとした。また、矩形波電圧の波高値を10Vから毎秒0.02Vずつ増加させ、15Vに達したのち15V一定で10分間電圧を印加した。

【0051】その後、250℃で10時間真空ベークした後、素子の上方5mmの高圧電極に1kVを印加しつつ素子電極間に14Vの矩形波を印加したところ、高圧電極におよそ2μAの放出電流が測定され、作製した素子が電子源として利用可能であることが確認された。

【0052】本実施例の素子の電子放出部をX線光電子分光法(ESCA)で分析したところ、B、C、Nが検出され、電子放出部にB-C-N化合物が堆積されていることが確認された。

【0053】【実施例4】実施例3と同様の表面伝導型冷陰極電子源を多数(240×320個)基板に形成し、これに対向し蛍光体を形成した透明基板を配置して画像表示装置を作製した。図4は画像表示装置の一部を切り欠き、内部を表した模式図であるが、電子源の個数等は簡略化のため省かれている。

【0054】電子放出素子41の一对の素子電極は各々マトリクス状のX配線46およびY配線47に接続され、X配線46が接続されている外部電極Dx1~Dxmに走査信号、Y配線47が接続されている外部電極Dy1~Dynに輝度信号が印加される。

【0055】電子源の素子電極および導電性膜の作製は実施例3と同様の方法により行った。電子源が形成された基板42は蛍光体44が電子源と同じピッチでストライプ状に印刷され、A1膜44がメタルバック層として蛍光体上に蒸着されたフェースプレート43と支持枠49およびスペーサ48を介してフリットガラスにより封着されている。

【0056】以上のようにして完成した気密容器内の雰囲気は排気管(不図示)を通じて真空ポンプにて1.3×10⁻³Pa以下の真空度まで排気した後、実施例3と同様の手段により外部電極Dx1~DxmとDy1~Dy nを通じ各電子放出素子41の素子電極間にパルス電圧を印加し、フォーミング処理を行った。

【0057】次に、1.3×10⁻⁵Pa程度の真空度まで排気した後、排気管より活性化ガスとしてベンゾニトリルガスおよび塩化硼素ガスをそれぞれ分圧で1.3×10⁻²Pa、4.0×10⁻³Pa導入し、外部電極Dx1~DxmとDy1~Dy nを通じ各電子放出素子41

の素子電極間にパルス電圧を印加し、活性化処理を行った。本実施例では、パルス電圧は波高値 $\pm 15V$ 、パルス幅 0.5 msec とし、X配線とY配線に流れる電流が飽和に達するまでパルス電圧を印加して活性化を行った。

【0058】次に 300°C で10時間排気することにより気密容器内の吸着ガスを取り除いた。その後、排気管を封止するが、気密容器内の真空度を維持するために、封止の直前あるいは封止後に気密容器内の所定の位置にゲッター膜（不図示）を形成する。ゲッター膜とは、例えばBaを主成分とするゲッター材料をヒーターもしくは高周波加熱により加熱し蒸着して形成した膜であり、該ゲッター膜の吸着作用により気密容器内は $1 \times 10^{-3}\text{ Pa}$ ないしは $1 \times 10^{-5}\text{ Pa}$ 程度の真空度に維持される。

【0059】以上のようにして作製した気密容器（表示パネル）の外部電極 $Dx1 \sim Dx_m$ と $Dy1 \sim Dy_n$ 、および高圧端子50を夫々必要な駆動系に接続し、画像形成装置を完成した。

【0060】以上のようにして作製した画像形成装置の各電子放出素子に、外部電極 $Dx1 \sim Dx_m$ と $Dy1 \sim Dy_n$ を通じて、走査信号及び変調信号を不図示の信号発生手段より夫々印加することにより電子放出させ、高圧端子50を通じてメタルバック層44に 5 kV を印加して、電子ビームを加速し、蛍光膜45に衝突させ、励起・発光させることでTV画像を表示することができた。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の冷陰極電子源は、電子放出部に硼素、炭素、窒素の3元化合物を形成したことにより、より低電圧で電子放出することができ、より実用的な電子源が実現された。

【0062】また、本発明の冷陰極電子源を多数配列した電子源基板を用いることにより、画像形成装置を提供できる。例えば蛍光体を画像形成部材とする画像形成装置においては、高品位な画像形成装置、例えばカラーフラットテレビが実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用し得るSpinT型冷陰極電子源の断面模式図である。

【図2】本発明を適用し得る表面伝導型冷陰極電子源の

模式図である。

【図3】実施例2の冷陰極電子源の製造方法を説明するための図である。

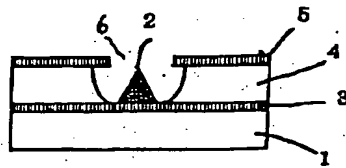
【図4】実施例4の画像形成装置を説明するための図である。

【図5】従来例の表面伝導型冷陰極電子源を示す平面模式図である。

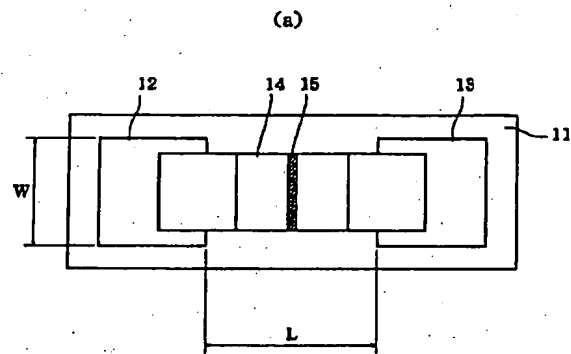
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 エミッタコーン
- 3 エミッタ配線
- 4 絶縁層
- 5 ゲート電極
- 11 基板
- 12, 13 素子電極
- 14 導電性膜
- 15 電子放出部
- 31 シリコン基板
- 32 窒化シリコン層
- 33 角錐状の凹部
- 34 酸化シリコン層
- 35 B-C-N層
- 36 Mo層
- 37 ガラス基板
- 38 酸化シリコン絶縁層
- 39 ゲート電極
- 40 放出口
- 41 表面伝導型冷陰極電子源
- 42 電子源基板
- 43 フェースプレート
- 44 メタルバック層
- 45 蛍光膜
- 46 X配線
- 47 Y配線
- 48 スペーサ
- 49 支持枠
- 50 高圧端子
- 51 基板
- 52 導電性膜
- 53 電子放出部

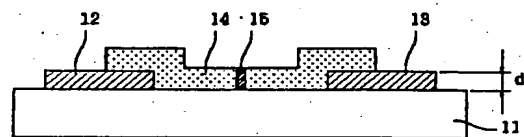
【図1】



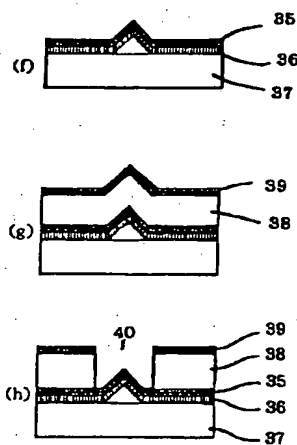
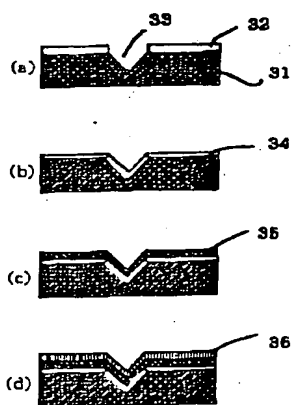
【図2】



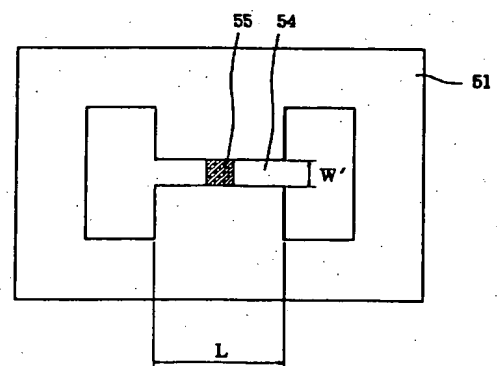
(b)



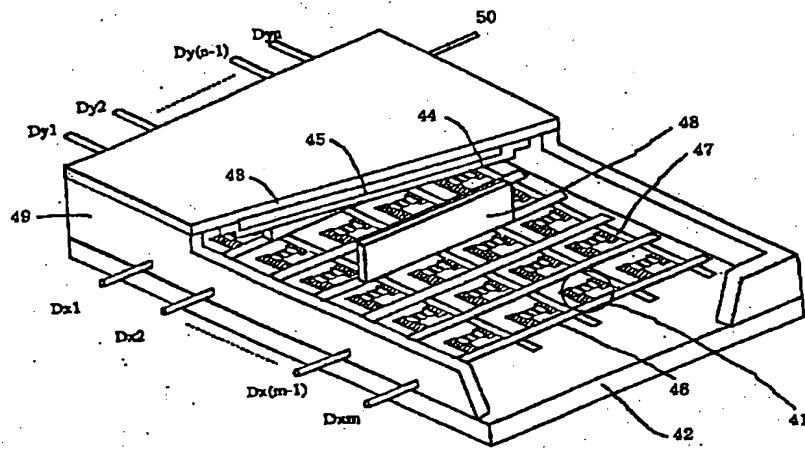
【図3】



【図5】



【図4】



拒絶理由通知書

特許出願の番号	特願2000-280833
起案日	平成16年 1月15日
特許庁審査官	波多江 進 9508 2G00
特許出願人代理人	鈴江 武彦(外 6名) 様
適用条文	第29条第2項、第29条の2

16.3.27

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願の日前の特許出願であって、その出願後に出願公開がされた下記の特許出願の願書に最初に添付された明細書又は図面に記載された発明と同一であり、しかも、この出願の発明者がその出願前の特許出願に係る上記の発明をした者と同一ではなく、またこの出願の時に於いて、その出願人が上記特許出願の出願人と同一でもないので、特許法第29条の2の規定により、特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

- ・請求項 1, 2, 5, 8
- ・引用文献等 先願1
- ・備考

先願1の当初明細書又は図面には、基板1.1上に形成された一対の素子電極12, 13に接続された導電性膜14と、導電性薄膜上に形成された電子放出部とを有し、電子放出部にB-C-N化合物を堆積した冷陰極電子源が記載されており(特に、【0047】-【0052】及び【図2】参照)、請求項1, 5, 8に係る発明は、先願1の当初明細書又は図面に記載された発明と同一である。

また、先願1の当初明細書又は図面には、上記B-C-N化合物の堆積方法として、アクリロニトリルおよび塩化硼素ガス中で素子電極間に電圧の印加を行うことも記載されており(【0050】参照)、請求項2に係る発明は、先願1の当初明細書又は図面に記載された発明と同一である。

この拒絶理由通知書中で指摘した請求項以外の請求項に係る発明については、現時点では、拒絶の理由を発見しない。拒絶の理由が新たに発見された場合には

拒絶の理由が通知される。

引用文献等一覧

1. (先願1) 特願平11-119100号 (特開2000-311577号)

この拒絶理由通知書の内容に問い合わせがある場合、または、この案件について面接を希望する場合は、特許審査第一部ナノ物理 波多江進までご連絡ください。
TEL03-3581-1101 (内線3224-3226), FAX03-3592-8858

先行技術文献調査結果の記録

- ・調査した分野 I P C 第7版 H01J1/316, 9/02
- ・先行技術文献 特開2000-243248号公報
特開2000-251620号公報

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。

(Translation)

Mailed: January 27, 2004

NOTIFICATION OF REASONS FOR REJECTION

Patent Application No.: 2000-280833

Examiner's Notice Date: January 15, 2004

Examiner : Susumu Hatae

This application is rejected on the grounds stated below. Any opinion about the rejection must be filed within 60 DAYS of the mailing date hereof.

REASONS

The invention is unpatentable under section 29^{bis} of the Patent Law on the grounds that the invention is considered the same as the invention described in the specification and the drawing(s) originally attached to the request of the following application, which was filed before, and disclosed after, the filing date of this application and that the inventor of the present application is not considered to be the inventor of the cited application, and at the time of the filing of this application, the applicant is not considered to be the applicant of the cited application.

REMARKS

Claims 1, 2, 5 and 8

Reference: Prior application 1

Notes:

The original specification and drawings of the prior application 1 discloses a cold cathode electron source having a conductive film 14 connected to a pair of device electrodes 12 and 13 formed on a substrate 11 and an electron releasing portion formed on the conductive thin film, in which a B-C-N compound

is deposited on the electron releasing portion (see paragraphs [0047] to [0052] and [FIG. 2] in particular), and the present inventions recited in Claims 1, 5 and 8 are the same as the invention disclosed in the original specification and drawings of the prior application 1.

The original specification and drawings of the prior application 1 discloses a method of depositing the B-C-N compound, in which a voltage is applied between the device electrodes in a gas of acrylonitril and boron chloride (see paragraph [0050]), and the present invention recited in Claim 2 is the same as the invention disclosed in the original specification and drawings of the prior application 1.

The claims not mentioned in this Official Action are not rejected. If a new reason for rejection is noticed, a further Official Action will be issued.

LIST OF REFERENCE

1. (prior application 1) Jpn. Pat. Appln. No. 11-119100 (Jpn. Pat. Appln. KOKAI Publication No. 2000-311577

If the applicant has any questions or wishes to have an interview, please contact: Examiner, S. Hatae, the 1st Division of Patent Examination (Nano-physics), Tel. 03(3581)1101, Extension 3224-3226, Fax No. 03 (3592) 8588

Prior Art Search Report

Searched Field: IPC 7th ed. H01J1/316, 9/02

Prior art documents: Jpn. Pat. Appln. KOKAI Publication No. 2000-243248

Jpn. Pat. Appln. KOKAI Publication No. 2000-251620

The result of this prior art search does not constitute the reasons for rejection.